

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2023
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ТвГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.2 «Зарубежные образцы технологического оборудования»

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль):

«Инжиниринг технологического оборудования»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2023

Рабочая программа дисциплины «Зарубежные образцы технологического оборудования» разработана в соответствии с

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 728.

Составители:

старший преподаватель

(ученая степень, ученое звание)

Е.С Сычёва

(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий
26.09.2023 г., протокол № 1

Директор Высшей школы

Передовых производственных технологий

д.т.н., профессор

(уч.степень, уч.звание)

В.И. Воловач

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для применения микропроцессорных систем управления в технологиях механосборочного производства, выбора оборудования и методик для их опробования, а также для разработки предложений по автоматизации и модернизации технологических процессов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-1. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	ИПК-1.1. Планирует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.2. Организует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.3. Выявляет конструктивные особенности, специфику эксплуатации и техническое диагностирование простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.4. Проводит регулировку, отладку и проверку отдельных механизмов и систем простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.5. Составляет отчеты и проекты заключения приемочной комиссии о результатах проверок простого технологического оборудования механосборочного производства	Знает: – типовые технологические процессы механосборочного производства (сборка, регулировка, контроль); – виды соединений (резьбовые, прессовые, клепаные, сварные) и методы их выполнения; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению сборочных операций. Умеет: – читать сборочные чертежи и спецификации; – выбирать последовательность сборки узлов и агрегатов; – определять необходимое оборудование и оснастку для сборочных работ. Владет: – навыками составления маршрутных и операционных карт сборки; – методами контроля качества сборки (зазоры, натяги, взаимное расположение); – приемами слесарно-сборочных работ (пригонка, балансировка).	40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства
ПК-2. Способен проводить индивидуальные	ИПК-2.1. Планирует работы по пуску, наладке и комплексному		

испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями	опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.2. Организует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.3. Выявляет конструктивные особенности, специфику эксплуатации и техническое диагностирование сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.4. Проводит регулировку, отладку и проверку отдельных механизмов и систем сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.5. Составляет отчеты и проекты заключения приемочной комиссии о результатах проверок сложного технологического оборудования механосборочного производства		
---	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	14
занятия лекционного типа (лекции)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
лабораторные работы	2
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	121
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	121
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на зачет)	9
Промежуточная аттестация	экзамен

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.4 ИПК-1.5 ПК-2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3 ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАРУБЕЖНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Содержание лекции: Роль и значение зарубежного оборудования в современном машиностроении. Классификация по отраслям (металлообработка, станкостроение, робототехника, автоматизация). Основные мировые производители (DMG MORI, Siemens, Fanuc, Bosch Rexroth и др.). Тенденции развития: цифровизация, гибкие производственные системы, Industry 4.0. Особенности конструктивных решений и эксплуатационных характеристик зарубежного оборудования по сравнению с отечественным.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа № 1. Сравнительный анализ токарных станков с ЧПУ ведущих мировых производителей.			2		Отчет по практической работе

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	Самостоятельная работа.				21	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.4 ИПК-1.5 ПК-2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3 ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 2. МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ. Содержание лекции: Конструктивные особенности токарных, фрезерных, шлифовальных и многоцелевых станков с ЧПУ (DMG MORI, HAAS, MAZAK, Okuma). Системы автоматической смены инструмента и заготовок. Применение высокоскоростной обработки. Сравнительный анализ точности, жёсткости, производительности. Особенности систем охлаждения, удаления стружки и диагностики состояния станков	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 1. Моделирование обработки на станке с ЧПУ в симуляционной среде.		1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа № 2. Изучение конструкции и параметров промышленных роботов (KUKA, ABB, FANUC).			1		Отчет по практической работе
	Практическая работа №3. Подбор обрабатывающего центра для изготовления корпусной детали заказчика.			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа					20
ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.4 ИПК-1.5 ПК-2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3 ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 3. РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА. Содержание лекции: Промышленные роботы KUKA, ABB, FANUC - конструкции, степени свободы, системы управления. Роботизированные ячейки для сварки, сборки, покраски, паллетирования. Гибкие автоматические линии (FlexLine) - компоновка, транспортные системы, управление. Применение машинного зрения и датчиков. Интеграция с системами управления производством.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 2. Изучение принципов работы роботизированной		1			Отчет по лабораторной

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	ячейки с использованием виртуальной 3D-модели.					работе
	Практическая работа № 4. Расчёт технико-экономической эффективности замены оборудования на зарубежный аналог.			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям
ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.4 ИПК-1.5 ПК-2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3 ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 4. СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ (CNC) ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА. Содержание лекции: Структура и принципы работы современных CNC-систем (Siemens Sinumerik, Fanuc, Heidenhain). Языки программирования, функции коррекции инструмента, компенсации. Интерфейсы и связь с CAD/CAM-системами. Цифровые двойники станков, симуляция обработки, дистанционная диагностика. Требования к обслуживанию и настройке, резервное копирование данных.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа № 5. Изучение интерфейса и основных функций системы ЧПУ зарубежного производства.			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов
ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.4 ИПК-1.5 ПК-2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3 ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 5. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ И ЭКОЛОГИЧНОЕ ЗАРУБЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ. Содержание лекции: Анализ энергопотребления зарубежного оборудования, системы рекуперации энергии. Использование экологических гидравлических масел, малоотходных технологий, систем очистки выбросов. Требования к промышленной безопасности и эргономике. Применение аддитивных технологий, лазерной и ультразвуковой обработки. Влияние на окружающую среду и пути снижения нагрузки.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа № 6. Оценка энергоэффективности и экологичности зарубежного оборудования.			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов;

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
						Подготовка к практическим занятиям; Доклад
	ИТОГО	4	2	8	121	

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- обсуждение вопросов по учебному материалу дисциплины;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение учебной литературы по курсу;
- работу с ресурсами Интернет;
- Подготовка докладов
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение практических заданий;
- подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Балла, О. М. Технологическая подготовка производства для станков с чпу. Проектирование и изготовление специальных и специализированных фрез : учеб. пособие / О. М. Балла. - 2-е изд., стер. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 512 с. : ил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/288800#2> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45843-1. - Текст : электронный.

2. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 29.03.02 "Технологии и проектирование текстил. изделий", 15.03.04 "Автоматизация технол. процессов и производств", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технол. машины и оборудование", 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника", 09.03.02 "Информ. системы и технологии" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2023. - 223 с. - URL: <https://znanium.ru/read?id=418556> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-707-7. - 978-5-16-015358-2. - 978-5-16-102979-4. - Текст : электронный.

3. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. - Изд. 4-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 432 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/167414/#1> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2118-3. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в", "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В. А. Скрыбин, А. Г. Схиртладзе, А. Е. Зверовщиков, А. Н. Машков. - Документ read. - Москва : Курс [и др.], 2023. - 320 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=418996> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906818-60-7. - 978-5-16-105407-9. - Текст : электронный.

5. Веселов, А. И. Технологическое оборудование, оснастка и основы проектирования упаковочных производств : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 19.03.02 "Продукты питания из раст. сырья" / А. И. Веселов, И. А. Веселова. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 262 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.ru/read?id=438074> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-004406-4. - 978-5-16-105040-8. - Текст : электронный.

6. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия : учеб. пособие для вузов по специальности "Оборудование и технологии высокоэффектив. процессов обработки материалов" / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. - Документ read. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2016. - 235 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542473> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-101522-3. - Текст : электронный.

7. Современные направления управления и автоматизации в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Игнатьев, М. Ю. Захарченко, В. А. Добряков, С. А. Игнатьев. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2024. - 380 с. - URL: <https://znanium.ru/read?id=451869> (дата

обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-9729-1751-8. – Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.
2. КонсультантПлюс : справочная правовая система: сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». - Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.09.2023). - Текст : электронный.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса: сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». - Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Консультант Плюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Универсальная лаборатория информационного и компьютерного обучения», оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgaz.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по темам лекционных занятий	5	8	40
Доклад	4	6	24
Отчет по практической работе	4	5	20
Отчет по лабораторной работе	2	5	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.	1	6	6
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа № 1. Сравнительный анализ токарных станков с ЧПУ ведущих мировых производителей.

Цель: Научиться сопоставлять технические характеристики и конструктивные особенности зарубежных токарных станков.

Задание: По каталогам (предоставленным преподавателем или найденным в интернете) выбрать 3 модели от разных производителей (DMG MORI, HAAS, MAZAK). Составить сравнительную таблицу по параметрам: диаметр обработки, частота вращения, мощность, точность, стоимость. Сделать вывод о преимуществах каждой модели для конкретного применения.

Практическая работа № 2. Изучение конструкции и параметров промышленных роботов (KUKA, ABB, FANUC).

Цель: Ознакомиться с типами, техническими характеристиками и областями применения промышленных роботов зарубежного производства.

Задание: Выбрать 3 модели роботов от разных фирм, определить их грузоподъёмность, количество осей, рабочую зону, точность, скорость. Составить таблицу сравнения и описать типовые задачи для каждой модели (сварка, паллетирование, сборка). Сделать вывод.

Практическая работа № 3. Подбор обрабатывающего центра для изготовления корпусной детали заказчика.

Цель: Освоить методику выбора зарубежного оборудования под конкретную технологическую задачу.

Задание: Получить чертёж корпусной детали с указанием материала, габаритов, точности. По справочным данным и каталогам подобрать многоцелевой обрабатывающий центр, обеспечивающий требуемую точность и производительность. Обосновать выбор (размеры стола, шпиндель, инструментальный магазин, стоимость). Оформить технико-экономическое обоснование.

Практическая работа № 4. Расчёт технико-экономической эффективности замены оборудования на зарубежный аналог.

Цель: Научиться оценивать экономическую целесообразность замены устаревшего оборудования на современный зарубежный образец.

Задание: Получить данные о старом и новом оборудовании (производительность, стоимость, энергопотребление, обслуживание). Рассчитать годовой экономический эффект, срок окупаемости дополнительных капитальных вложений. Сделать вывод о целесообразности замены.

Практическая работа № 5. Изучение интерфейса и основных функций системы ЧПУ зарубежного производства.

Цель: Ознакомиться с устройством и принципами работы панели оператора станка с ЧПУ (Siemens, Fanuc, Heidenhain).

Задание: По инструкциям к системе ЧПУ (предоставленным) описать структуру меню, основные клавиши, режимы работы, ввод программы, коррекция инструмента. Выполнить виртуальный ввод управляющей программы и её проверку (имитация). Составить памятку оператору.

Практическая работа № 6. Оценка энергоэффективности и экологичности зарубежного оборудования.

Цель: Освоить методику оценки энергопотребления и экологических характеристик оборудования.

Задание: По паспортным данным зарубежного станка рассчитать годовое потребление электроэнергии, сравнить с отечественным аналогом. Оценить выбросы (стружка, СОЖ), возможность утилизации отходов. Предложить меры по снижению экологической нагрузки. Оформить заключение в виде таблицы с выводами.

8.2.2. Типовые задания к лабораторным занятиям

Лабораторная работа № 1. Моделирование обработки на станке с ЧПУ в симуляционной среде.

Цель: Освоить основы программирования и симуляции обработки на зарубежном станке с ЧПУ (на примере учебного симулятора).

Задание: В симуляторе (например, Siemens Sinumerik или Fanuc) создать управляющую программу для обработки простой детали, выполнить симуляцию, проверить траекторию инструмента, скорректировать параметры. Оформить отчёт с программой и результатами симуляции.

Лабораторная работа № 2. Изучение принципов работы роботизированной ячейки с использованием виртуальной 3D-модели.

Цель: Изучить конструкцию и работу промышленного робота зарубежного производства (на примере KUKA или ABB) с помощью 3D-модели или видеоматериалов.

Задание: Ознакомиться с устройством робота (звенья, приводы, система управления), выполнить задания по программированию простого перемещения в симуляторе RoboDK или подобном, проанализировать траекторию, определить рабочую зону. Оформить отчёт.

Темы докладов

1. Классификация и общая характеристика зарубежного технологического оборудования.
2. Основные мировые производители металлорежущих станков: DMG MORI, HAAS, MAZAK, Okuma.
3. Конструктивные особенности токарных станков с ЧПУ ведущих зарубежных фирм.
4. Многоцелевые обрабатывающие центры: устройство, возможности, применение.
5. Промышленные роботы KUKA, ABB, FANUC: типы, конструкции, области применения.
6. Системы ЧПУ зарубежного производства: Siemens Sinumerik, Fanuc, Heidenhain - сравнительный анализ.
7. Роботизированные ячейки для сварки и сборки: зарубежный опыт.
8. Гибкие производственные системы (FlexLine) - компоновка, управление, примеры.
9. Высокоскоростная обработка на зарубежных станках: технологии и оборудование.
10. Применение машинного зрения и датчиков в зарубежном оборудовании.
11. Системы автоматической смены инструмента и заготовок: конструкция, преимущества.
12. Энергоэффективное и экологичное зарубежное оборудование: технологии рекуперации, малоотходные процессы.
13. Сравнение отечественного и зарубежного технологического оборудования по точности, надежности, стоимости.
14. Особенности технической документации и маркировки зарубежного оборудования.
15. Аддитивные технологии и лазерное оборудование зарубежных производителей.
16. Диагностика и техническое обслуживание зарубежного оборудования: регламенты, программное обеспечение.
17. Опыт внедрения зарубежного оборудования на российских предприятиях.
18. Цифровые двойники станков: моделирование, симуляция обработки.
19. Требования к безопасности и эргономике зарубежного оборудования.
20. Перспективы развития зарубежного технологического оборудования в контексте Industry 4.0.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-1. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	
1.	Какая компания является одним из мировых лидеров по производству станков с ЧПУ? а) DMG MORI б) Intel в) Samsung

	г) Bosch
2.	Какой тип робота наиболее распространён в промышленности? а) Декартовый б) SCARA в) Шарнирно-рычажный (с 6 осями) г) Цилиндрический
3.	Какая система ЧПУ разработана компанией Siemens? а) Sinumerik б) Fanuc в) Heidenhain г) Mazak
4.	Что из перечисленного относится к основным преимуществам зарубежного оборудования? а) Высокая точность и надёжность б) Низкая стоимость в) Простота конструкции г) Малая масса
5.	Какой производитель известен своими промышленными роботами для сварки? а) KUKA б) HAAS в) MAZAK г) Okuma
6.	Что такое «обрабатывающий центр»? а) Станок с ЧПУ, совмещающий несколько видов обработки б) Место для хранения инструмента в) Система управления производством г) Роботизированная ячейка
7.	Какая страна является родиной компании FANUC? а) Германия б) Япония в) США г) Швеция
8.	Какой из перечисленных станков предназначен для обработки тел вращения? а) Токарный станок б) Фрезерный станок в) Шлифовальный станок г) Сверлильный станок
9.	Что такое «цифровой двойник» станка? а) Виртуальная модель, имитирующая работу реального станка б) Программа для ЧПУ в) Запасной пульт управления г) Дублирующий блок питания
10.	Какая система ЧПУ разработана японской компанией? а) Sinumerik б) Fanuc в) Heidenhain г) Mazak
11.	Что такое «роботизированная ячейка»? а) Набор роботов, объединённых общей задачей б) Отдельный робот в) Пульт управления роботом г) Программа для робота
12.	Какой параметр характеризует грузоподъёмность промышленного робота? а) Максимальная масса детали, которую он может переносить

	б) Количество осей в) Скорость перемещения г) Точность позиционирования
13.	Что из перечисленного не является преимуществом зарубежных станков с ЧПУ? а) Высокая производительность б) Автоматическая смена инструмента в) Низкая стоимость обслуживания г) Универсальность
14.	Какая компания известна производством систем ЧПУ для фрезерных станков? а) Heidenhain б) Intel в) Microsoft г) ABB
15.	Какой тип промышленного робота имеет параллельную кинематику? а) Декартовый б) SCARA в) Шарнирный г) Дельта-робот
16.	Что такое «гибкая производственная система»? а) Система, способная перенастраиваться на выпуск различных изделий б) Система с фиксированной последовательностью операций в) Ручная сборка г) Транспортная линия
17.	Какой производитель известен своими обрабатывающими центрами с поворотным столом? а) MAZAK б) Siemens в) KUKA г) ABB
18.	Что такое «система ЧПУ»? а) Устройство для автоматического управления станком по программе б) Блок питания станка в) Система охлаждения г) Система смазки
19.	Какая из перечисленных систем ЧПУ имеет голосовое управление? а) Sinumerik б) Fanuc в) Heidenhain г) Ни одна из перечисленных
20.	Какой из перечисленных станков предназначен для обработки плоских поверхностей? а) Токарный б) Фрезерный в) Сверлильный г) Шлифовальный
21.	Что такое «магазин инструментов» в станке с ЧПУ? а) Место для хранения режущего инструмента б) Блок управления в) Система подачи СОЖ г) Электродвигатель
22.	Какая компания является мировым лидером в производстве систем ЧПУ для токарных станков? а) Fanuc б) MAZAK в) HAAS

	г) DMG MORI
23.	Что такое «энергоэффективность» оборудования? а) Способность выполнять работу с минимальным потреблением энергии б) Скорость обработки в) Точность г) Надёжность
24.	Какая из перечисленных фирм производит роботов для паллетирования? а) ABB б) Siemens в) HAAS г) MAZAK
25.	Что такое «шпиндель» станка? а) Вращающийся вал для закрепления инструмента или заготовки б) Пульт управления в) Направляющая г) Стол
26.	Какая страна является родиной компании Siemens? а) Германия б) Япония в) США г) Швеция
27.	Что такое «точность позиционирования»? а) Способность станка устанавливать инструмент в заданную точку с минимальной погрешностью б) Скорость перемещения в) Уровень шума г) Потребляемая мощность
28.	Какой из перечисленных роботов чаще всего используется в автомобильной промышленности для сварки? а) Шарнирный (6-осевой) б) Декартовый в) SCARA г) Дельта-робот
29.	Что такое «CAD/CAM-система»? а) Система автоматизированного проектирования и подготовки управляющих программ б) Система охлаждения в) Система смазки г) Система диагностики
30.	Какой из перечисленных факторов не влияет на выбор зарубежного оборудования? а) Стоимость б) Наличие сервисного центра в) Цвет оборудования г) Технические характеристики
ПК-2. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями	
31.	Перечислите основные мировые производители металлорежущих станков с ЧПУ.
32.	Какие преимущества имеют зарубежные обрабатывающие центры по сравнению с универсальными станками?
33.	В чем заключаются особенности системы ЧПУ Siemens Sinumerik?
34.	Какие типы промышленных роботов применяются в машиностроении и чем они отличаются?
35.	Опишите структуру роботизированной ячейки для сварки.

36.	Какие критерии используются при выборе зарубежного станка для конкретного производства?
37.	Что такое «гибкая производственная система» и на каком зарубежном оборудовании она реализуется?
38.	Какие системы автоматизации используются в зарубежных станках для сокращения вспомогательного времени?
39.	Сравните токарные станки с ЧПУ производства DMG MORI и HAAS.
40.	Какие инновации внедряются в зарубежные системы ЧПУ (симуляция, цифровые двойники)?
41.	Как организуется техническое обслуживание зарубежного оборудования на российских предприятиях?
42.	Какие требования предъявляются к фундаментам и монтажу зарубежных станков?
43.	В чем отличие промышленных роботов KUKA, ABB и FANUC?
44.	Какие виды инструментальных магазинов применяются в зарубежных обрабатывающих центрах?
45.	Как осуществляется программирование обработки на станках с ЧПУ зарубежного производства?
46.	Какие методы повышения энергоэффективности используются в современном зарубежном оборудовании?
47.	Опишите процесс выбора обрабатывающего центра для изготовления корпусной детали.
48.	Какие экологические требования предъявляются к зарубежному оборудованию (выбросы, отходы)?
49.	Какие преимущества даёт применение цифровых двойников при эксплуатации станков?
50.	В чем особенности конструкции шпинделей зарубежных станков (высокоскоростные, с водяным охлаждением)?
51.	Какие системы диагностики встроены в современное зарубежное оборудование?
52.	Как оценивается экономическая эффективность замены отечественного станка на зарубежный аналог?
53.	Какие трудности возникают при внедрении зарубежного оборудования на предприятиях?
54.	Какие системы автоматической загрузки-выгрузки заготовок используются в зарубежных станках?
55.	Опишите процесс адаптации зарубежного оборудования к российским стандартам и условиям.
56.	Какие виды СОЖ рекомендуются для зарубежных станков и почему?
57.	Как влияет точность станка на качество изготавливаемых деталей?
58.	Что такое «виртуальное обучение» операторов зарубежных станков?
59.	Какие перспективы развития зарубежного станочного оборудования в ближайшие годы?
60.	Приведите примеры успешного применения зарубежного оборудования на российских предприятиях.